

**Métodos físicos y bioquímicos para evaluar el estado nutricional de felinos y caninos
(revisión sistemática)**

Vanessa Mesa Londoño

Asesora:

Ana María Colonia pineda

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de ciencias de la salud

Medicina Veterinaria y Zootecnia

Pereira, Risaralda

Métodos físicos y químicos para evaluar el estado nutricional de felinos y caninos (revisión sistemática)

Vanessa Mesa Londoño

Resumen:

La nutrición es una de las bases para el crecimiento y desarrollo normal de los animales, para que ello se pueda realizar es necesario que se den diferentes procesos que se relacionan entre sí como lo es, la fisiología y el metabolismo, en esto también, intervienen diferentes nutrientes los cuales limitan el correcto funcionamiento de los procesos para así poderse dar un adecuado desarrollo en cada una de las etapas hasta la edad adulta y poder mantener un estado de salud en él tiempo, conocer estos procesos permite determinar las acciones que se deben seguir para evaluar posibles fallos en los sistemas del animal por mala nutrición y poder tener correcciones a largo o corto plazo. El objetivo de este trabajo es poder seleccionar y agrupar en un solo documento la información más relevante sobre “los diferentes métodos para evaluar el estado nutricional en felinos y caninos” que se encuentra dispersa en las diferentes bases de datos como: Mendeley, Scielo, Google escolar, Scopus, Redalyc, World wide Science, Science direct; para ello se realiza un proceso de selección de información donde se hablara de los diferentes tipos de nutrición en animales; como se dan cada uno de los procesos, desde la aprehensión del alimento y su digestión, así mismo como se incorporan los nutrientes de los alimentos al sistema del individuo y así mismo hablar de los diferentes tipos de alimentación que tienen las especies domésticas; para que todo ello se dé es necesario conocer los requerimientos nutricionales de acuerdo a la fisiología digestiva del animal y el tipo de alimentación requerida, en este caso principalmente los mamíferos carnívoros y cuáles son los principales métodos de evaluación que se pueden emplear para determinar el estado nutricional del animal, para ello existen diferentes maneras de evaluación, donde se encuentran tanto pruebas físicas como pruebas bioquímicas.

Adicionalmente se quiere dar a conocer las diferentes enfermedades y/o las más importantes que se dan como resultado de una malnutrición; siendo estas algunas de las más encontradas: debilidad

en pelo y uñas, deformaciones esqueléticas difusas, problemas de coagulopatías, alteraciones a nivel de sistema nervioso, problemas en los órganos de los sentidos entre otras. A qué se debe el desarrollo de la enfermedad y que fallas ocurren a nivel fisiológico que hacen que el animal padezca alguna alteración.

Para la evaluación del estado nutricional existen métodos físicos que evalúan: condición corporal, grasa subcutánea, problemas en la piel, valoración antropométrica de peso y tamaño, actividad motora y sensitiva; por otro lado, también se encuentran los: pruebas sanguíneas donde se evalúan suero, plasma, eritrocitos y la fracción leucocitaria, también pruebas de orina y heces fecales. Cada uno de estos métodos evalúan componentes diferentes que pueden determinar si el animal presenta algún déficit nutricional, que lo está ocasionando y en qué cantidad se encuentra esta variable en el organismo del individuo; adicionalmente se adjuntara la información necesaria y lo más específica posible de cuáles son los signos clínicos de una mal nutrición y cuáles son las proteínas principalmente involucradas que a niveles bajos en el organismo producen alteraciones metabólicas y fallas a nivel sistemático.

Abstract:

Nutrition is one of the bases for the normal growth and development of animals, so this can be done necessary to give different processes that relate to each other as it is, physiology and metabolism, also intervene different nutrients which limit the correct functioning of the processes in order to be able to give an adequate development in each one of the stages up to adulthood and to be able to maintain a state of health in it, knowing these processes allows to determine the actions that must be followed to evaluate possible failures in animal systems due to malnutrition and to be able to have long or short term corrections. The objective of this work is to select and group in a single document the most relevant information on "the different methods to assess the nutritional status in cats and dogs" that is scattered in different databases such as: Mendeley, Scielo, Google school, Scopus, Redalyc, Wolrd wide Sciene, Science direct; For this, a process of information selection is carried out, where the different types of nutrition in animals will be discussed; how each of the processes occurs, from the apprehension of the food and its digestion, as well as how the nutrients of the food are incorporated into the system of the individual and also talk about the

different types of food that the domestic species have; for all this is necessary to know the nutritional requirements according to the digestive physiology of the animal and the type of feeding required, in this case mainly carnivorous mammals and what are the main assessment methods that can be used to determine the state animal nutrition, for this there are different ways of evaluation, where both physical and biochemical tests are found.

Additionally, we want to make known the different diseases and / or the most important diseases that occur as a result of malnutrition; being these some of the most found: weakness in hair and nails, diffuse skeletal deformations, problems of coagulopathies, alterations at the nervous system level, problems in the sense organs among others. What is the reason for the development of the disease and what failures occur at the physiological level that cause the animal to suffer some alteration.

For the evaluation of nutritional status there are physical methods that evaluate: body condition, subcutaneous fat, skin problems, anthropometric weight and size assessment, motor and sensitive activity; On the other hand, there are also: blood tests where serum, plasma, erythrocytes and the leukocyte fraction are evaluated, as well as urine tests and faeces. Each of these methods evaluates different components that can determine if the animal has a nutritional deficit, which is causing it and in what quantity this variable is found in the individual's organism; In addition, the necessary information and as specific as possible what are the clinical signs of malnutrition and which are the proteins mainly involved that at low levels in the organism produce metabolic alterations and failures at a systematic level.

Palabras clave: Nutrición, malnutrición, alimentación, desnutrición, muestras biológicas.

Introducción

La alimentación son todos los procesos físicos y bioquímicos donde se utilizan del medio exterior una serie de sustancias (nutrientes) que están contenidas en los alimentos, los cuales son necesarios para cubrir los requerimientos (1) (26); a diferencia de la nutrición que son todos los procesos mediante el cual el organismo asimila los nutrientes contenidos en los alimentos, para que esto se

es necesario una serie de procesos que suceden en el organismo vivo como lo son la digestión y la absorción de los nutrientes a la sangre a través del tubo digestivo y la asimilación de los mismos por las células del organismo, esta asimilación de los nutrientes permite el desarrollo de cada individuo el cual se da a tempranas edades, un consumo adecuado y necesario de una dieta equilibrada con ejercicio físico regular permite asegurar un estado de salud aceptable y se podría hablar de gozar de una vida sana.

De acuerdo con el tipo de nutrición y captación del alimento los organismos se clasifican en autótrofos y en heterótrofos. Los organismos autótrofos son aquellos que son capaces de sintetizar su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas como el azufre, nitrógeno y el dióxido de carbono complementando también con la luz solar y el agua; por otro lado, los organismos heterótrofos son aquellos que deben consumir a otros organismos para obtener de ellos los nutrientes necesarios para realizar sus funciones vitales y llevar sus procesos a cabo. habiendo mencionado anteriormente los organismos autótrofos también se pueden encontrar clasificados en fotosintéticos y quimio sintéticos. (2)

Los herbívoros pueden ser clasificados como frugívoros, los cuales comen solamente frutas, y folívoros los que se especializan en comer hojas (2)

También los herbívoros se encuentran clasificados en dos tipos como lo son los herbívoros de estómago simple (caballo y el conejo) los cuales tienen una alimentación de origen vegetal con elevada proporción de fibra (7) y también se encuentran los herbívoros de estómago compuesto como la vaca y cabra la alimentación de estos es principalmente de origen vegetal con elevada proporción de fibra poseen un compartimiento donde los microorganismos rompen enlaces de fibra y fermentan los carbohidratos (rumen) y obtienen los nutrientes a partir de los productos de desecho de los microorganismos.(8)

Por otro lado, también se encuentran los animales omnívoros; estos son aquellos que se nutren de toda clase de alimentos, porque sus preferencias alimenticias son muy variadas y disfrutan tanto de productos de origen animal como vegetal. Además del hombre, los únicos animales omnívoros por naturaleza son el cerdo y el oso. (9)

Para finalizar la clasificación de los animales dependiendo de su tipo de alimentación se encuentran los animales carnívoros donde la mayoría de la alimentación de este tipo se daría por depredación de animales herbívoros principalmente. Cabe destacar que cuando se habla de carnívoros, hablamos de organismos que lo son, debido a que no son solamente animales sino también pueden ser plantas, e incluso existen hongos carnívoros.

Existen los llamados carnívoros obligados, que son aquellos que forman su dieta exclusivamente de carne, debido a que su organismo no está fisiológicamente preparado para poder digerir otro tipo de alimentos. Como bien se dijo anteriormente este tipo de animales pertenecen a la categoría basada en el tipo de alimentos que consumen y además comparten características comunes, como por ejemplo poseer determinados órganos específicos destinados a matar y desarticular la presa para comerla. Teniendo además un aparato digestivo diferente para realizar la digestión.(2). Dentro de los mamíferos carnívoros más comunes se encuentran los félidos (tigre, leopardo, gato doméstico, etc.) y los cánidos (lobos y perro doméstico).

La función nutricional de los organismos comprende diferentes procesos que son necesarios para poder hablar de correcta nutrición tanto en animales como en las plantas para esto todo inicia con la captación del alimento, la asimilación, el método de absorción de los nutrientes y la manera en que son desechados del organismo, los cuales difieren entre plantas y animales. Para que la nutrición se lleve a cabo se deben poseer sistemas y órganos especializados que permitan las funciones anteriormente mencionadas puedan ser realizadas. En los animales, estos órganos forman parte de los sistemas digestivo, respiratorio, cardiovascular y excretor. En cuanto a las plantas el sistema de transporte de nutrientes (la savia bruta) se da por el xilema y la savia elaborada por el floema. La nutrición tiene como finalidad no solo el estudio de las diferentes interacciones si no también tres procesos principales en el organismo siendo estos, el aporte de energía a las células generada por el ciclo de Krebs, aporte de materiales de construcción de síntesis y renovación de las propias estructuras orgánicas y finalmente aporte de sustancias necesarias para la regulación de los procesos químicos que se dan al interior de la célula. (3)

La nutrición celular adicionalmente comprende tres tipos de procesos como lo es la incorporación de las sustancias del medio extracelular usando el mecanismo de endocitosis, metabolismo o

utilización química de los nutrientes y la excreción al medio externo por exocitosis de los productos de desecho.(1)

Todo el proceso de la digestión inicia con el uno de los primeros órganos con el cual el alimento se encuentra que es la boca lugar donde se da el inicio de descomposición de los alimentos, para esto se cuenta con dientes son generalmente estructuras blancas y duras especializadas para cortar, desgarrar o moler diferentes tipos de alimentos, o para impedir que las presas capturadas se salgan de la boca. (7). Dependiendo del grupo de organismos y su alimento, los dientes tienen una estructura diferente y teniendo en cuenta el tipo de alimentación que requiera el individuo se clasifica como: carnívoros, herbívoros y omnívoros.

La digestión es la función básica del aparato digestivo. Éste, por su forma se encuentra de distintas maneras en los animales por sus detalles anatómicos y en los procesos fisiológicos según la naturaleza del alimento, la forma de vida y otros factores; Todos los métodos para tomar el alimento y emplearlo se parecen en que las sustancias del ambiente externo que son ingeridas finalmente son digerida y absorbida. (24)

Para que se dé una adecuada asimilación de los nutrientes y demás suplementos necesarios para el desarrollo y sostenimiento del individuo se realizan una serie de pasos a nivel del aparato digestivo siendo estos: La ingestión del alimento que se comprende como la toma mecánica de los alimentos; en los animales más grandes incluye la deglución y el transporte hacia una cavidad digestiva (estómago o una estructura similar). (34)

Este proceso por el cual las moléculas complejas se descomponen en moléculas simples y solubles de fácil asimilación, se conoce como digestión, de esta manera, pueden ser absorbidas y atravesar las membranas celulares para incorporarse al metabolismo. La digestión puede ser física o química. La primera comprende la masticación, humedecimiento y mezcla los alimentos para formar el bolo alimenticio que pueda deglutirse con facilidad; la digestión química implica reacciones químicas de hidrólisis, en las que intervienen enzimas específicas para cada tipo de alimento.(3)

Posterior a la ingestión y digestión del alimento sucede la absorción, la cual se da mediante las paredes del intestino delgado, donde se absorbe la mayor parte del agua, alcohol, azúcares,

minerales y vitaminas hidrosolubles, así como los productos de digestión de proteínas, grasas e hidratos de carbono y las vitaminas liposolubles se absorben junto con los ácidos grasos.(4) El paso de los nutrientes digeridos se da en forma previa y directa a través de las membranas de las células en los animales más sencillos, o bien por la pared del intestino donde se incorporan al sistema circulatorio en los animales de estructura compleja. Por último se da la egestión o eliminación de residuos digestivos; estos desechos no se consideran productos de excreción ya que jamás pasaron a formar parte de las células del organismo (5)(25).

Una vez abarcado todo en relación al tipo de organismo ya sea herbívoro, carnívoro u omnívoro y habiendo hablado de como cada uno de estos capta su alimento y como su sistema lo transforma en energía vital para la supervivencia, se debe tener en cuenta sin importar el tipo de alimentación que el individuo requiera esta debe cumplir unos estándares mínimos de macro minerales, micro minerales y nutrientes indispensables para su buen funcionamiento fisiológico; ya que el hecho de que el animal ingiera cualquier tipo de alimento este no nos indica que cumpla con los requerimientos nutricionales adecuados que permitan que el animal se encuentre en un buen estado nutricional.

La nutrición es el estudio de todos los aspectos encaminados a proporcionar la cantidad de sustancias nutritivas (alimentos) adecuadas para procurar un estado óptimo de los animales domésticos. Para ello se debe estudiar:

- * Valoración de las necesidades de los animales.
- * Valoración del contenido de nutrientes de los alimentos.
- * Racionamiento o forma de aportar la cantidad de alimentos necesarios para cubrir de forma óptima las necesidades de dichos animales.

El estado nutricional es un proceso muy complejo que depende de numerosos factores: ambientales, genéticos y orgánicos. Las alteraciones nutricionales condicionan en sus inicios ajustes metabólicos como una medida compensatoria del organismo para cubrir el déficit; a medida que el deterioro progresa, las reservas van modificándose y al agotarse éstas, se produce la lesión bioquímica, luego se altera la composición corporal y en la etapa final, se hacen evidentes las

manifestaciones clínicas (10) De allí que el estado nutricional no se pueda medir directamente, sino que su evaluación depende de la recolección de datos, a partir de diferentes métodos, cuyo análisis permite obtener indicadores de la situación pasada o actual del estado nutricional.

La desnutrición es uno de los principales problemas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial tanto de humanos como en animales; el concepto de evaluación del estado nutricional tiene un carácter y unas aplicaciones muy amplias desde el punto de vista de la medicina preventiva de un país, es fundamental conocer el estado nutricional del mayor porcentaje posible de su población, para posteriormente, poder hacer las intervenciones pertinentes en materia de salud pública. (11)

Una alimentación suficientemente equilibrada proporciona la energía y los nutrientes que el animal necesita en cada etapa de la vida. El estado nutricional refleja si la ingestión, la absorción y la utilización de los nutrientes son adecuadas para satisfacer las necesidades del organismo. La deficiencia prolongada de un nutriente reduce su contenido en los tejidos y órganos, lo que afecta a las funciones bioquímicas en las que participa, pudiendo producir a largo plazo enfermedades carenciales (anemia, osteoporosis, etc.) (12). La evaluación del estado nutricional de un individuo permite conocer el grado en que la alimentación cubre las necesidades del organismo o detectar situaciones de deficiencia o de exceso. Dicha evaluación debe ser un componente del examen rutinario de animales sanos y es importante en la exploración clínica del paciente a continuación se pueden evidenciar algunos de los signos clínicos que puede presentar un individuo cuando se encuentra en estado de malnutrición (11):

Tabla N° 1 signos clínicos de una mala nutrición

Signos clínicos	Como se evidencia
Enflaquecimiento del tórax	Segmentos proximales de los miembros y edemas de los segmentos distales.

Piel	Áspera, seca, fría, sin brillo, descamación, lesiones pelagrosas, eritema, despigmentación con hiper pigmentación de los bordes. Queratosis folicular
pelaje	Cabellos finos, secos, quebradizos, alopecia.
Uñas	Finas, quebradizas, sin brillo, crecen poco.
Mucosas	Lengua con glositis de color rojo vivo por carencia de ácido nicotínico o de color violeta por déficit de riboflavina.
Ojos	Alteración de la conjuntiva, córnea: manchas, queratomalacia, úlceras, xeroftalmia: Deficiencia de complejo B y vitamina A y C.
Sistema circulatorio	Presentan hipotensión y disminución de la frecuencia cardíaca.
Termolabilidad	Representa por escasez del panículo adiposo y aumento relativo de la superficie corporal con mayor pérdida de calor y con menor termogénesis por tras-torno del metabolismo.
enflaquecimiento	Hay emaciación que se observa principalmente en las mejillas, la pared abdominal y la cintura escapular y pelviana.
Perdida de grasa	Provoca ojos hundidos, mejillas deprimidas (faciès de viejo o de Voltaire).
A nivel de prominencias óseas	La piel aparece delgada y brillante y hasta con ulceraciones que se infectan y son difíciles de mejorar.
Musculatura	masa y tono muscular reducidos.
Estado psíquico	Es irritable e intranquilo, o apático y somnoliento.
Pulso	Difícil de detectar (escasa tensión irregularidad).

Fuente: Tomado y adaptado de Ravasco, P, Mardones F 2010

La desnutrición también se puede encontrar clasificada según su etiología como también de manera cualitativa y cuantitativamente.

- Según su etiología:

Primaria: Se determina si la ingesta de alimentos es insuficiente.

Secundaria: Cuando el organismo no utiliza el alimento consumido y se interrumpe el proceso digestivo o de absorción de los nutrimentos; el ejemplo más claro son las

infecciones del tracto digestivo que lesionan las vellosidades del íleon y limitan la absorción.(13)

- Según la clasificación cualitativa se puede encontrar:
 1. Desnutrición calórica: desnutrición crónica por déficit/pérdida prolongada de energía y nutrientes. Existe importante disminución de peso por pérdida de tejido adiposo, en menor cuantía de masa muscular y sin alteración significativa de las proteínas viscerales, ni edemas.
 2. Desnutrición proteica: por disminución del aporte proteico o aumento de los requerimientos en infecciones graves, politraumatismos y cirugía mayor
 3. Desnutrición mixta: o proteico-calórica grave. Disminuye la masa muscular, tejido adiposo y proteínas viscerales. Aparece en pacientes con desnutrición producto de estrés por (cirugía, infecciones).
 4. Estados carenciales: deficiencia aislada de algún nutriente (oligoelementos o vitaminas), por disminución de ingesta o pérdida aumentada. Generalmente se asocia alguno de los tipos anteriores.
 5. Desnutrición oculta: a pesar de acceso a una alimentación saludable, existe una dieta inadecuada, principalmente dada por un bajo consumo de los nutrientes fundamentales para el crecimiento, como el hierro, el calcio, el fósforo o las vitaminas A y C. (17)

Clasificación cuantitativa de la desnutrición:

Para esta clasificación se consideran los valores obtenidos del porcentaje de Peso de Referencia (Peso/peso ideal, P/PI) obtenidos a través de la valoración global objetiva (18).

Tabla N° 2 Clasificación cuantitativa de la desnutrición

Clasificación	Índice en porcentaje %
Normal	P/PI > 90% del normal
Desnutrición leve	P/PI = 80-90% del normal

Desnutrición moderada	P/PI = 60-79% del normal
Desnutrición grave	P/PI < 60% del normal

Fuente: Tomado y adaptado de Martínez Uso 2002

Existen muchas formas evaluar la nutrición como también ver la condición que presenta el animal en cuanto a su edad de desarrollo. Existen otros exámenes que nos permiten ver como se encuentra el individuo frente a una enfermedad hematología, parasitaria, y adicionalmente que deficiencias presenta en algún nutriente o mineral que no se esté adquiriendo en la dieta, también se puede ver reflejado en un examen de sangre como tiene su sistema inmunológico y de acuerdo a este su resistencia ante patógenos que puedan afectar su salud. (35)

Existen métodos que sirven para determinar el estado nutricional de los animales, los cuales podrían aportar más información de la condición en que se encuentra los individuos, como también otros que acercaría más a determinar la presencia de alguna patología, sin embargo, toda esta información se encuentra dispersa o ausente en las principales bases de datos, lo que dificultaría dar un diagnóstico más acertado al respecto. (36)

Los métodos más utilizados para un análisis nutricional son las pruebas biológicas comprendidas por: exámenes de sangre donde se analiza; suero, plasma, eritrocitos y leucocitos. Otras pruebas serian también las que consisten en tejidos recolectados de raspados o biopsias, exámenes de orina y adicionalmente muestras de saliva, uñas y pelo donde se pueden ver las deficiencias vitamínicas. (14) adicionalmente se puede dar una exploración física de las zonas corporales con elevada capacidad de regeneración (piel u ojos, entre otros) que puede alertar sobre posibles deficiencias nutricionales.

En la evaluación bioquímica la cual corresponde a los parámetros que se evalúan en muestras de sangre, orina y heces fecales que proporcionan información sobre:

- Concentraciones plasmáticas: en esta se observan concentraciones de glucosa, urea, ácido úrico, colesterol, triglicéridos, electrolitos entre otros.
- Excreción de nutrimentos o metabólicos por orina y heces.

- Pruebas funcionales.
- Reservas de nutrimentos.

En la química sanguínea se evalúan los siguientes parámetros:

Tabla N°3 parámetros que evalúa la química sanguínea

Glucosa	Detecta diabetes, intolerancia a la glucosa y pancreatitis
Urea	Evaluación función renal
Creatinina	Evalúa función renal
Ácido úrico	Detecta gota y estado de deshidratación
Colesterol	Evalúa el riesgo de cardiopatías

Fuente: Tomado y adaptado de Castillo Hernández J, Zenteno Cuevas R 2004

Tabla N°4 Evaluación de los electrolitos en química sanguínea

Evaluación bioquímica	En la química sanguínea los electrolitos evalúan los siguientes parámetros
Sodio	Estado de deshidratación
potasio	Función renal y permite monitorear el equilibrio ácido /base
Cloro	Perdida de cloro por vomito
Calcio	Permite detectar el equilibrio hormonal
Fosforo	Deshidratación, cirrosis y equilibrio hormonal

Magnesio

Función renal

Co2

Permite monitorear el equilibrio ácido / base

Fuente: Castillo Hernandez J, Zenteno Cuevas R 2004, Santana Porbén S 2004

Una vez se hallan evaluado los parámetros bioquímicos también se debe hacer una valoración del estado proteico donde se encuentran clasificadas las proteínas como:

1. Proteína visceral

Albumina: una reducción significativa está relacionada con un incremento en la aparición de complicaciones y mortalidad. La albúmina es útil como parámetro pronóstico de los pacientes graves y crónicos, pero no se considera un buen parámetro de seguimiento nutricional.

Prealbúmina: disminuye en algunas situaciones de malnutrición, y disminuye en situaciones de infección e insuficiencia hepática y aumenta en la insuficiencia renal. La prealbúmina es el único parámetro válido dentro de la evaluación nutricional en el paciente con patología renal.

Proteína ligada al retinol: sus niveles aumentan con la ingesta de vitamina A, disminuyen en la enfermedad hepática, infección y estrés grave.

Transferrina: sus niveles cambian en el paciente crítico, cuando existe déficit crónico de hierro, en la politransfusión y en alteraciones en la absorción intestinal. Sus niveles plasmáticos se encuentran aumentados en la anemia ferropénica y disminuidos en la enfermedad hepática, sepsis y enfermedad intestinal.

Somatomedina: en el paciente crítico es de utilidad para medir la intensidad de la respuesta metabólica a la agresión, es usado en investigación clínica; su determinación es muy compleja y su coste elevado.

2. Proteínas somáticas:

Creatinina: mide el catabolismo muscular de forma global. Sus valores están en relación directa con la cantidad y contenido proteico de la dieta y la edad.

Excreción de 3-metilhistidina: es un aminoácido derivado del metabolismo muscular proteico. Sus niveles aumentan al consumir un régimen hiperproteico elevado en situaciones de hipercatabolismo, infección y cirugía y disminuyen en ancianos y en pacientes desnutridos

Balance nitrogenado: también en investigación clínica, permite evaluar la etapa de Re nutrición en pacientes post operados con estrés o desnutrición moderados. No es válido como parámetro de desnutrición y seguimiento nutricional, pero sí como índice de pronóstico nutricional.

Minerales

No son parámetros de evaluación del estado nutricional. Se suelen solicitar determinaciones de calcio, fósforo, magnesio y hierro. El estudio de los oligoelementos o elementos traza, ha adquirido gran interés en los últimos años, especialmente el cinc, cromo, yodo, cobre, selenio y otros. (21)

Factores específicos del animal:

Incluyen la edad, estado fisiológico y actividad de la mascota. Los problemas relacionados con los factores del animal se conocen como desórdenes sensibles a los nutrientes (por ejemplo, intolerancias, alergias y enfermedades específicas de los órganos). La selección de la dieta para estos animales debe considerar específicamente aquellos factores formulados para satisfacer las deficiencias nutricionales asociadas con la enfermedad del paciente específico. (28)

Otros métodos

También existe un método de evaluación corporal llamado antropometría que permite evaluar el tamaño corporal y la proporción entre talla y peso. Igualmente, permite estimar de forma indirecta los distintos compartimentos corporales (agua, masa magra y masa grasa), cambios en el peso y en las circunferencias de la cintura y de la cadera, entre otros, son indicadores de variaciones en el estado nutricional, que pueden valorarse por comparación con los valores previos o con los intervalos de normalidad obtenidos en estudios poblacionales.(12)

En cuanto a los métodos de evaluación de condición corporal también se puede encontrar uno muy importante, donde se puede ver que tanto aprovechamiento del consumo alimenticio está teniendo el paciente siendo este el peso como un buen parámetro de evaluación del estado nutricional

individual. Se debe medir, preferiblemente, con una balanza digital calibrada, con el animal apoyado sobre sus cuatro aplomos de forma equilibrada, después de ser evacuada la vejiga y el recto preferiblemente.

Esta evaluación de peso debe ser diferenciado de tal manera; que el peso habitual sea el que usualmente tiene el individuo, el peso actual es el que presenta al momento de realizar la valoración y por ultimo está el peso ideal que corresponde a las medidas que debe tener en promedio frente a tablas de referencia.(12)

La evaluación nutricional

también se encuentra considerada por diferentes factores siendo descritos a continuación:

Factores específicos de la dieta incluyen la seguridad e idoneidad de la dieta con la que se alimenta ese animal en cuestión (29). Los problemas relacionados a los factores de la dieta se conocen como desórdenes inducidos por la dieta (por ejemplo, desequilibrio de nutrientes, deterioro, contaminación, adulteración). Los pacientes con estos desórdenes pueden ser tratados alimentándolos con una dieta conocida que sea apropiada para el paciente.

Manejo de la alimentación y factores ambientales: Los factores de la alimentación incluyen la frecuencia, períodos de tiempo, ubicación y método de alimentación, mientras que los factores ambientales incluyen el espacio y calidad del entorno de la mascota. Los problemas relacionados con la alimentación y factores ambientales se conocen como desórdenes relacionados con la alimentación y desórdenes relacionados con el medio ambiente (por ejemplo, alimentación excesiva o deficiente, uso excesivo de golosinas o croquetas, mal desarrollo al momento de la crianza, competencias para ingerir alimentos en el caso de perros y falta de un estímulo ambiental adecuado). (30) Estas situaciones requieren comunicaciones efectivas para producir cambios apropiados en la conducta de la mascota.

Una vez se tengan en cuenta estos factores que afectan la nutrición se debe tener en cuenta que el examen nutricional se realiza en dos partes:

- Evaluación de selección La evaluación nutricional es parte de la historia de la rutina que se registra y del examen físico de cada animal.

La información recolectada debe incluir la evaluación de factores específicos en el animal, la dieta y la gestión / ambiente de la alimentación. Ciertos factores de vida, por sí mismos, pueden no exigir una evaluación ampliada si el animal está, por lo demás, saludable. Los factores tales como un nivel de actividad alto o bajo, múltiples mascotas en el hogar, gestación, lactancia o una edad <1 año ó >7 años, pueden requerir un examen más detallado. (31)

- La evaluación nutricional ampliada del animal, dieta, alimentación y factores ambientales, se indica para los pacientes que han sido identificados por estar en riesgo debido a algún problema relacionado con la nutrición a partir de la evaluación de selección.

Estos ítems sugieren que la nutrición puede jugar un papel importante en el desarrollo o manejo de la enfermedad causante en el animal o en la etapa de su vida. En primer lugar, revise y resuma la historia, registro médico e información obtenida durante la evaluación de selección. (32)

Una lista más detallada de factores históricos potencialmente importantes puede encontrarse en diversas referencias. Factores relacionados con el animal:

- Cambios en la ingesta de alimentos o comportamiento: (por ejemplo, cantidad de alimentos que come, mastica, ingiere, náuseas, vómito, regurgitación).
- Condición del tegumento: Las anormalidades relacionadas con la nutrición pueden incluir combinaciones variables de pelo seco que se desprende fácilmente; piel delgada, seca o escamosa; y una menor resistencia a la venopunción (debido a la pérdida de la densidad normal del colágeno de la piel). (32) (33)

La principal causa de error en la determinación e interpretación de los parámetros antropométricos se debe a la falta de precisión, pues los valores obtenidos dependen mucho de quién, cómo y dónde se miden. La hidratación, el tono muscular y la edad también influyen. (37)

Una vez abarcado el tema de lo que es la nutrición, alimentación, malnutrición y también se hayan conocido los métodos que evalúan el estado nutricional en que se puede encontrar un animal, se

deben conocer adicionalmente los requerimientos nutricionales que este debe tener; para así conocer si lo que se le aporta es lo que en verdad necesita y aprovecha. (43)

El valor nutritivo es la cantidad adecuada de los nutrientes en un alimento, que permiten satisfacer los requerimientos o necesidades para la crianza de los animales.

Los 5 principales nutrientes a los que los animales deben tener acceso son:

- Carbohidrato: Se transforma en una fuente de energía para el cuerpo y el cerebro y mantiene la temperatura corporal.
- Proteína: Compone los órganos como músculos, tejidos, enzimas, hormonas, etc. Las proteínas se componen de aminoácidos.
- Minerales: Promueven las reacciones químicas en el cuerpo convirtiendo en enzimas, su función es regular la presión osmótica del cuerpo y los componentes de éste. Trabaja para la formación de huesos y dientes, la regulación de la temperatura corporal, se componen de las enzimas, hormonas y el mantenimiento funcional de los músculos y los nervios. (27)
- Vitaminas: Regulan la función del cuerpo y apoyan a los tres principales nutrientes para trabajar de manera eficiente. Hay vitaminas hidrosolubles y liposolubles.
- Grasas: Se convierte en materiales para elaborar la energía, el cuerpo de la membrana celular y las hormonas. Ayuda a la absorción de las vitaminas liposolubles. (22) (23)

Finalmente deben destacarse las diferencias nutricionales entre ambas especies, ya que mientras el perro es una especie omnívora con gran variabilidad de tamaños y en la que existe riesgo de enfermedad esquelética del desarrollo en los individuos de razas grandes y gigantes, el gato necesita elevados niveles de proteína y es un carnívoro obligado debido a que en su dieta es necesario que se incluyan tejidos de origen animal. Ello es consecuencia de su ineficacia en la síntesis de taurina, ácido araquidónico, vitamina A y niacina, todos ellos presentes en los tejidos de origen animal. (37) (42)

FASES FISIOLÓGICAS

- Mantenimiento

Las necesidades energéticas de los adultos en mantenimiento vienen establecidas por la National Research Council (NRC) por medio de las siguientes fórmulas, actualmente en revisión por considerarse que pueden sobreestimarlas:

Perros (NRC, 1974): $\text{Kcal EM/día} = 132 \times (\text{Peso})^{0,75} = 1 \text{ M}$

Gatos (NRC, 1986): $\text{Kcal EM/día} = 70 \times \text{Peso} = 1 \text{ M}$

Por supuesto en situaciones de inactividad o condiciones climáticas extremas, estas recomendaciones deberán adaptarse consecuentemente. Como se ha indicado anteriormente, el perro adaptará bien el horario de sus comidas al del propietario y en caso de que la alimentación se ofrezca ad libitum, se deberá controlar el peso del animal de forma periódica. (38)

En su comportamiento natural, el gato come frecuentemente y pequeñas cantidades y se recomienda ofrecer al gato adulto una alimentación ad libitum (39). Deberán evitarse comidas muy frías o muy calientes, ya que la apetencia disminuye notablemente en esos casos, siendo los 30- 40 °C la temperatura ideal. Los gatos prefieren comer alimentos ya previamente conocidos o similares a los conocidos por ellos y a diferencia de los perros, comen y beben tanto de día como de noche (39).

- Crecimiento

El crecimiento en la especie canina varía notablemente según la raza, encontrándose razas de crecimiento rápido y otras que requieren mayor tiempo para alcanzar su tamaño de adulto. Para los perros de razas grandes y gigantes, el NRC de 1985 recomienda una alimentación limitada por la ración durante la etapa de crecimiento, de manera que hasta que el perro alcanza el 40 % de su peso de adulto, se le ofrezca 1,6 veces las necesidades de mantenimiento y en el intervalo del 40-80% de su peso de adulto, el incremento respecto a mantenimiento, sea sólo del 20 %, ya que una ingesta excesiva de nutrientes desde el destete hasta la adolescencia, que maximizará la tasa de crecimiento, es incompatible con un desarrollo esquelético adecuado (40). En otro tipo de perros, puede utilizarse la alimentación ad libitum por ofrecer una mayor comodidad para el propietario,

además de ayudar a reducir los ladridos a la hora de la comida, reducir la coprofagia y la competencia por el alimento y ayudar a superar el aburrimiento del perro. También es perfectamente aceptable la alimentación limitada por el tiempo, con comidas que se le ofrecen durante unos 10 minutos, ya que este es un momento importante de la relación entre el perro y el propietario, que ayudará a un mejor adiestramiento ya controlar la toma de alimento. (40)

El caso de los gatos es diferente, ya que completan su crecimiento aproximadamente hacia las 30 semanas. La publicación de 1986 del NRC, incluye una única curva de crecimiento para los machos y otra para las hembras (39). Tras el destete, a las 8 semanas, los gatitos recibirán hasta 3 comidas, cantidad que se irá reduciendo hasta 1,3 comidas antes de completar el crecimiento. Es importante destacar que, entre las 6 semanas y los 6 meses, es necesario ofrecerles el máximo de variedades de sabor y textura ya que es entonces cuando los gatos establecen sus preferencias alimentarias (39) (41).

En ambas especies, debe evitarse la suplementación vitamínico-mineral indiscriminada y ofrecer un alimento completo y equilibrado formulado para crecimiento.

- Gestación y lactancia

Durante la gestación, los fetos muestran un crecimiento máximo en longitud hacia la 4ª- 6ª semana y un crecimiento máximo en peso entre la 6ª y 8ª semana, momento en que se produce el parto. En la perra, ello se traduce en un consumo energético voluntario que se mantiene igual que en mantenimiento hasta aproximadamente la 5ª semana, momento a partir del cual se incrementa hasta en un 50 % respecto a mantenimiento (40). La gata muestra un patrón distinto, ya que como cazadora solitaria que es, parece que prevea que durante la lactancia no podrá cazar, de forma que incrementa el consumo energético bien desde el principio de la gestación, de forma que acumula reservas durante todo este periodo. De hecho, su peso tras el parto se ve elevado respecto al peso que tenía antes de la gestación. (39) (41).

Así pues, durante la gestación deberán tenerse en cuenta estas diferencias fisiológicas y ofrecer a las perras una mayor ración únicamente en el último tercio de la gestación, mientras que a las gatas se les incrementará el aporte a lo largo de toda la gestación (1,3 comidas - 1,5 comidas).

A la hora de alimentarles, deberá tenerse en cuenta el tamaño de la camada y el límite físico impuesto por un útero grávido en expansión y ofrecer alimentos concentrados (alimentos secos) y comidas frecuentes, recomendándose en las gatas la alimentación ad libitum. (41)

Como en los demás mamíferos, la lactancia es el periodo de máxima demanda, aumentando las necesidades hasta 3-4 comidas en ambas especies.

- Edad avanzada

En realidad, no existen recomendaciones específicas publicadas para los perros y gatos de edad avanzada, aunque por medio de la alimentación pueden perseguirse objetivos como el de minimizar, reducir o evitar los cambios asociados al proceso de envejecimiento, incrementando la calidad de vida de los animales y previendo posibles patologías asociadas a la edad avanzada. Suele considerarse que los gatos alcanzan esta edad hacia los 8 años, mientras que, en el caso de los perros, varía según la raza (41):

Razas pequeñas: 11,48 años

Razas medianas: 10,19 años

Razas grandes: 8,85 años

Razas gigantes: 7,46 años

Una vez también se tenga en cuenta los tipos de dieta que debe tener el animal en cada una de sus etapas en la vida hay que tener en cuenta los comportamientos alimenticios tanto de caninos como felinos a lo largo de su proceso evolutivo. Estudiar cómo cazaban y consumían alimentos los ancestros salvajes del perro y del gato nos ayuda a entender la conducta alimentaria normal que exhiben las mascotas. (40) (41)

Es importante entender los hábitos alimenticios de los lobos (antecesores del perro doméstico) porque son similares a los de los perros domésticos y, aunque el humano no volvió omnívoro al perro (ya era), éste tiene un alto poder de adaptación. entenderemos el comportamiento alimentario natural del perro, es decir: 1) acapara el alimento, 2) come apresuradamente, 3) le gusta enterrar

huesos en el jardín y 4) le basta una comida al día. Este comportamiento alimentario ha direccionado ciertas características anatómicas y fisiológicas en el perro. (44)

En cambio, los gatos prefieren presas pequeñas. Un ratón o pájaro pequeño aportan 30 kcal de Energía Metabolizable, por lo que un gato necesita comer 8 a 12 ratones por día para llenar sus necesidades. En contraste, el perro puede llenar sus necesidades de energía de 24 horas en una sola comida de unos cuantos minutos (44). Con frecuencia se piensa que el gato doméstico es descendiente de los felinos salvajes que cazaban grandes animales mientras estos pastaban (comedor intermitente) pero, el antecesor inmediato del gato es el pequeño gato norteafricano cuyas presas principales son los roedores pequeños. Como la mayoría de los felinos salvajes, el gato norteafricano es un animal solitario que vive y caza solo y, únicamente se relaciona con otros miembros de su especie durante los apareamientos. (45)

Esta naturaleza solitaria hace del gato un animal que come lentamente, (porciones pequeñas), y que no se inhibe por la presencia de otros animales. No es infrecuente que un gato coma entre 13 a 16 veces al día (44) (45).

Aunque cada animal utiliza de forma distinta los diferentes tipos de alimentos, para todos y en general, se puede hacer una clasificación básica de los alimentos fundamentada en el contenido de nutrientes por unidad de peso, a modo de densidad nutritiva, muy relacionada con la composición química (contenido en FB y agua, sobre todo) y según qué fracción de nutrientes predomine sobre otros (46)

Conociendo ya los hábitos alimenticios de los perros y gatos hay que entender que estos actualmente son alimentados en su mayoría con alimentos concentrados clasificándose así:

Se denominan alimentos concentrados porque tienen gran cantidad de elementos nutritivos en relación con su peso. Aquí se incluyen todos los granos de cereales y sus harinas (maíz, cebada, trigo, avena, sorgo, centeno, etc.), los granos de leguminosas, las tortas o harinas de oleaginosas y los propios granos de oleaginosas (soja, girasol, etc.) y todos los piensos compuestos. Son prácticamente los mismos alimentos que por lo general consumen los humanos pero transformados para su uso en ganadería (46).

Estos alimentos se utilizan de forma común en el racionamiento de animales monogástricos (cerdos, gallinas, etc.) y para complementar las dietas forrajeras de rumiantes altamente productores (ovejas, cabras y vacas, normalmente de leche) (46). Tienen un bajo contenido en humedad y se conservan bastante bien. En comparación con los alimentos succulentos con alto contenido en humedad (más del 80%) pero bajo contenido de fibra (47).

Atendiendo a su contenido general de nutrientes, y a qué tipo de nutriente predomina en los mismos (lo que está muy ligado a la composición nutritiva) se pueden clasificar en:

- Alimentos energéticos: la cantidad de energía que aportan estos alimentos es comparativamente mayor que la cantidad de proteína.
- Alimentos proteicos: la fracción de proteína predomina sobre la fracción energética
- Alimentos equilibrados: generalmente son piensos compuestos destinados a la producción. Por regla general son mezclas de concentrados que han sido diseñadas para que el animal no necesite de otros alimentos ya que satisfacen todos los requerimientos de éstos. En rumiantes esta definición no sería del todo correcta, ya que además necesitan una base forrajera.
- Alimentos minerales y correctores. No contienen energía o proteína, pero aportan los minerales necesarios para equilibrar los minerales en las distintas dietas del ganado. Se pueden incluir aquí otros productos que contienen vitaminas o aminoácidos esenciales que permiten corregir las deficiencias que de estos nutrientes puedan existir en las raciones. Por lo general se suelen comercializar conjuntamente este tipo de productos en forma de los conocidos correctores minero vitamínico (CMV), de elevado precio, que se incluyen en las raciones en proporciones muy bajas (48).

Finalizando el tema los problemas alimenticios comunes pueden conducir a trastornos tales como anorexia nerviosa, desnutrición, sobrepeso, enfermedades y obesidad; estos trastornos pueden ser causados por el sedentarismo, cambios en el estilo de vida y el auto concepto que se refleja en la percepción errónea de la condición corporal determinada por el propietario(15); encontrándose la ideal entre (3 a 3.5) para animales domésticos como perros y gatos.(16)

Tabla N°5 Algunas de las enfermedades causadas por una mala nutrición

Dermatosis escamosa	La piel se pigmenta y la queratina se separa en escamas.	Desnutrición calórico-proteica
Mala cicatrización		Deficiencia de calorías, proteínas, zinc, ácidos grasos esenciales, riboflavina
Queratomalacia	Reblandecimiento de la córnea. El ojo se pone opaco. Ceguera nocturna.	Deficiencia de vitamina A
Oftalmología		Deficiencia de tiamina
Fotofobia		Déficit de zinc
Úlceras de boca		Deficiencia de vitamina c
Lengua magenta	La lengua se vuelve carnososa y color purpura	Déficit de riboflavina
Manchas blancas		Déficit de zinc
Piernas arqueadas	Talla baja e incapacidad para el desarrollo	Déficit de calcio y fósforo sérico
	Perdida sensitiva y debilidad motora	Deficiencia de vitamina B, potasio, calcio, magnesio y manganeso.
	Perdida de reflejos	Deficiencias de vitaminas B1 B12. Neuropatía periférica por otras causas.
Irritabilidad		Deficiencia de potasio, magnesio, calcio, hipoglucemia o alergia alimentarias

Parto	prematureo,	Eficiencias	proteicas,
malformaciones	y	energéticas,	vitamínicas y
animales débiles		minerales.	

Fuente: Tomado y adaptado de Fabiola R 2016

Objetivo general:

Recopilar información acerca de los métodos de evaluación nutricional en los animales domésticos.

Materiales y métodos:

Por medio de la búsqueda de bases de datos actualizadas como Mendeley, Scielo, Google escolar, Scopus, Redalyc, World wide Science, Science direct, donde se encuentren artículos usando los conectores lógicos como (and, or, not,) y con las palabras claves mencionadas anteriormente (nutrición, muestra de sangre, parcial de orina, coprológico, malnutrición, alimentación) se pretende adquirir información ya sea en inglés o en español que describa cuales son todas las pruebas para evaluar nutrición, en qué consisten y que permite analizar cada una de ellas; así también se quiere determinar un esquema de cómo debe darse una excelente recolección de muestras, cuáles son las contraindicaciones para el transporte de cada una y cuál es la cantidad adecuada de la muestra que permitan un correcto análisis del estado nutricional.

Conclusiones y recomendaciones

Si el animal no ha tenido una buena nutrición siendo joven puede verse reflejado más adelante como problemas en el sistema inmunológico y de la misma manera verse vulnerable ante enfermedades del medio alterando adicionalmente el desarrollo físico y mental.

Alimentar a la mascota de forma adecuada y no humanizar los alimentos (uso de sales, dulces y grasas) estos componentes que son adicionados por los humanos a los alimentos de las mascotas no aportan ningún beneficio a su nutrición de lo contrario estos pueden ocasionar daños al animal.

Bibliografías

1. D. Francisco Ruiz Giráldez. Nutrición y metabolismo [Internet]. 2009. p. 14. Available from: <http://www.aytotarifa.com>
2. Nutrición LA. La nutrición en los seres vivos [Internet]. Vol. 4. 2011. p. 12. Available from: inderuan.files.wordpress.com
3. Guyton A HJ. Aparato Digestivo [Internet]. 2001. p. 1–9. Available from: <http://www.coa-nutricion.com>
4. Azcona C. Digestión y absorción de nutrientes Manual de Nutrición y Dietética [Internet]. Vol. 13. 2013. p. 1–2. Available from: www.ucm.es
5. Hernández ANN, Sánchez MES. metabolismo del individuo [Internet]. 2011. Available from: <http://www.conevyt.org.mx>
6. GERRERO D, GONZALEZ M, SANTIAGO, JOSÉ E. INGESTIÓN, DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN EN HETERÓTROFOS [Internet]. Vol. 6. 2011. p. 11. Available from: <https://instemainbiologia.files.wordpress.com/2011/06/ingestic3b3n-en-animales2.pdf>
7. Dominguez H, Barrios V, Pérez Y. Fisiología digestiva y nutrición en la especie cunícola. 2008.
8. Tobare J, Gings M. Anatomía y fisiología del aparato digestivo de los rumiantes. Vet UBA [Internet]. 1969;13:1–4. Available from: www.produccion-animal.com.ar
9. Arias RJ. animales omnivoros [Internet]. 2008. p. 1. Available from: cmapspublic.ihmc.u
10. Maury E, Mattei A, Perozo K, Bravo A, Martínez E, Vizcarra M. Niveles Plasmáticos de Hierro, Cobre y Zinc en escolares Barí. Pediatría (Asunción). 2013;37(2):112–7.
11. Ravasco, P. HAFMR de M en I del P de C y T para el D (Red M-C. Métodos de valoración del estado

nutricional. Nutr Hosp. 2010;3(3)(212-1611-5198):57–66.

12. Farré Rovira R. Evaluación del estado nutricional. Man Práctico Nutr y Salud [Internet]. 2006;109–17. Available from:
https://www.kelloggs.es/content/dam/newton/media/manual_de_nutricion_new/Manual_Nutricion_Kelloggs_Capitulo_07.pdf
13. Márquez González H. Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. MedigraphicCom [Internet]. 2012;VII(271):59–69. Available from:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2012/rr122d.pdf>
14. Gimeno E. Medidas empleadas para evaluar el estado nutricional. Offarm. 2003;22:4.
15. Castañeda O, Rocha J, Ramos M. Evaluación de los hábitos alimenticios y estado nutricional en adolescentes de Sonora. Arch Med Fam [Internet]. 2008;10(1):7–9. Available from:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50713090003>
16. Baldwin, Kimberly; , Bartges, Joe; Buffington, Tony; Freeman, Lisa M.; Grabow, Mary; Legred, Julie; Ostwald D. Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA). J Am Anim Hosp Assoc. 2010;46(4):285–97.
17. Olivares R, et al. Efecto de la Desnutrición Oculta Prenatal Sobre la Histología del Esplenio Callosal. Int J Morphol 2007; 25: 723-7.
18. Martínez Uso, Civera Andrés M. Protocolo diagnóstico de la malnutrición. *Medicine* 2002;8:4717-9.
19. Castillo Hernández J, Zenteno Cuevas R. Valoración del Estado Nutricional. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana* 2004; 4.
20. Santana Porbén S. ¿Cómo saber que el paciente quirúrgico está desnutrido? *Nutrición Clínica* 2004; 7: 240-50.
21. Acosta Escribano J. Valoración del Estado Nutricional en el paciente grave. *Intensivos* 2008.
22. Ayanz. San Miguel A. Fundamentos de la alimentación y nutrición del ganado. 2006
23. Frandson, R.D. Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos. Primera edición. Editorial Interamericana, S.A. México, D.F. 1967; 428 pág.

24. Diaz Pedroche E. El proceso de nutrición en los animales I. 2010; 2-3.
25. Francisco Santini J. Nutrición aplicada (conceptos básicos de la nutrición en animales) 2014.
26. Grande Covian F. Bioquímica de la nutrición. 1977; 1-2.
27. Gil A. Funciones de los nutrientes. 2011; 71 pág.
28. Bren L. Pet food: The lowdown on labels. FDA Veterinarian Newsletter 2001; XVI (No IV). Available Online at <http://www.fda.gov/animalveterinary/newsevents/fdaveterinariannewsletter/ucm130726.htm>
29. Ross RJ, Osborne CA, Kirk, et al. Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats. J Am Vet Med Assoc 2006; 229: 949-957.
30. Bauer JE, Buffington CA, Olson WG. ACVN highlights common principles of nutrition. Vet Forum 1995;12: 55-58.
31. Michel KE. Using a diet history to improve adherence to dietary recommendations. Comp Cont Educ Vet 2009; 31: 22-26
32. University of California Davis Nutrition Support Services Diet History Form. Available online at http://www.vetmed.ucdavis.edu/vmth/small_animal/nutrition/newsletters.cfm.
33. German AJ, Holden S, Moxham GL et al, Simple, reliable tool for owners to assess the body condition of their dog or cat. J Nutr 2006; 136: 2031S–2033S.
34. Raul A. Nutrición canina básica Omisiones y Confusiones vs Hechos Científicos. 2015.
35. Scarlett JM, Donoghue S. Associations between body condition and disease in cats. J Am Vet Med Assoc 1998; 212: 1725-1731.
36. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. Intern J Appl Res Vet Med 2005; 3: 88-96.
37. National Research Council. Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, D.C.: National Academies Press, 2006.
38. Downing N. Proceedings Petfood Forum (1999) 99: 211-216.

39. National academy press. Nutrient requirements of cats, (1986).
40. National academy press. Nutrient requirements of dogs, (1985).
41. Ignacio B. Introducción a la alimentación canina y felina, visión del mercado. Friskies España S.A. Pag 2 -5 .
42. Roberto . M. Atlas de nutrición y alimentación práctica en perros y gatos voll 2010; 96 : 9.
43. Daniel C. Alimentación requerimientos nutricionales y aportes alimenticios. 2010; 29 : 17- 20.
44. Cheeke P. Applied Animal Nutrition. MacMillan Publishing Company. New York 1991 (pp 21).
45. National Research Council. Dogs and cats. 2006.
46. Redondo G Sistemas de Producción Animal.2006.
47. McDonald, P. Nutrición Animal 1993.
48. Francisco C. Bases para la alimentación y racionamiento animal 2006 ; 18: 7-8.
49. Facultad de medicina. Evaluación nutricional 2015; 105: 13-19
50. Fabiola R. Nutrición y reproducción en animales domésticos 2016; 21.